

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

BAN, Toshimitsu
Ban & Associates
Shinko Bldg., 1-9, Nishishinjuku 8-
chome
Shinjuku-ku, Tokyo 160-0023
Japan

Date of mailing (day/month/year) 17 July 2003 (17.07.03)	
Applicant's or agent's file reference PCT203-11	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/JP03/05120	International filing date (day/month/year) 22 April 2003 (22.04.03)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 26 April 2002 (26.04.02)
Applicant TORAY ENGINEERING CO., LTD. et al	

- The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
- This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
- An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
- The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
26 April 2002 (26.04.02)	2002-125815	JP	13 June 2003 (13.06.03)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Farid ABBOU
Facsimile No. (41-22) 338.90.90	Telephone No. (41-22) 338 8169

PCT/JP03/05120

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

22.04.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office:

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 4月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-125815

[ST.10/C]:

[JP2002-125815]

出 願 人

Applicant(s):

東レエンジニアリング株式会社

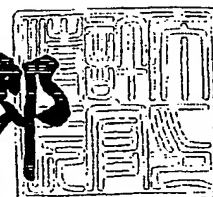
REC'D 13 JUN 2003	
WIPO	PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 5月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3039410

【書類名】 特許願

【整理番号】 BPE202-066

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/60

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内

【氏名】 山内 朗

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内

【氏名】 寺田 勝美

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内

【氏名】 奈良場 聡

【発明者】

【住所又は居所】 滋賀県大津市大江一丁目1番45号 東レエンジニアリング株式会社内

【氏名】 晴 孝志

【特許出願人】

【識別番号】 000219314

【氏名又は名称】 東レエンジニアリング株式会社

【代表者】 下村 彬一

【代理人】

【識別番号】 100091384

【弁理士】

【氏名又は名称】 伴 俊光

特 2002-125815

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 実装方法および実装装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 間隔をもって相対する両被接合物の相対位置合わせを行った後、両被接合物の周囲に位置する可動壁を一方の被接合物保持手段に当接するまで移動させて局部的な密閉空間を持つローカルチャンバ構造を形成するとともに該ローカルチャンバ内に両被接合物を閉じ込め、該ローカルチャンバ内を減圧して所定の真空状態にする工程を経た後、該ローカルチャンバの容積を縮小する方向に前記被接合物保持手段を移動するとともにそれに追従させて前記可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合することを特徴とする実装方法。

【請求項 2】 ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧した後、ローカルチャンバ内でエネルギー波もしくはエネルギー粒子により被接合物の接合面を洗浄し、しかる後に前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合する、請求項 1 の実装方法。

【請求項 3】 前記エネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄を前記所定の真空状態下で行う、請求項 2 の実装方法。

【請求項 4】 前記エネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄をローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧して行い、洗浄後接合前にローカルチャンバ内を大気圧の不活性ガスまたは非酸化ガスに置換する、請求項 2 の実装方法。

【請求項 5】 前記エネルギー波もしくはエネルギー粒子がプラズマである、請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の実装方法。

【請求項 6】 ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧する前または後に一方の被接合物の接合面に封止材を塗布し、該封止材を塗布した状態でかつ前記所定の真空状態下で前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動し両被接合物の接合部を前記封止材中で圧着して接合する、請求項 1 の実装方法。

【請求項 7】 前記封止材が非導電性接着剤または異方導電性接着剤である

、請求項 6 の実装方法。

【請求項 8】 ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧した後に該ローカルチャンバ内を特定のガス雰囲気にし、そのガス雰囲気下にて前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合する、請求項 1 の実装方法。

【請求項 9】 ローカルチャンバ内を大気圧の特定のガス雰囲気にする、請求項 8 の実装方法。

【請求項 10】 前記特定のガスとして、不活性ガス、非酸化ガス、還元ガス、置換ガスのいずれかを用いる、請求項 8 または 9 の実装方法。

【請求項 11】 前記所定の真空状態にする工程においては、前記可動壁の被接合物保持手段への当接力によりローカルチャンバ内を外部に対しシールする、請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の実装方法。

【請求項 12】 前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動する際、ローカルチャンバ内圧により前記被接合物保持手段に作用する力と、前記可動壁の被接合物保持手段への当接力とを実質的にバランスさせる、請求項 1 ～ 3、5 ～ 8、10、11 のいずれかに記載の実装方法。

【請求項 13】 前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動し、かつ、一方の被接合物を他方の被接合物に対し加圧するとき、前記可動壁の被接合物保持手段への当接力を低下させ、ローカルチャンバ内圧を利用して加圧する、請求項 1 ～ 3、5 ～ 8、10、11 のいずれかに記載の実装方法。

【請求項 14】 間隔をもって相対する両被接合物の相対位置合わせを行った後、両被接合物を圧着して接合する実装装置において、両被接合物の周囲に位置し、一方の被接合物保持手段に当接するまで移動して内部に両被接合物を閉じ込める局所的な密閉空間を持つローカルチャンバ構造を形成することが可能で、かつ、前記被接合物保持手段の移動に追従してローカルチャンバの容積を縮小する方向に移動可能な可動壁と、前記ローカルチャンバ内を減圧して所定の真空状態にする真空吸引手段とを備えたことを特徴とする実装装置。

【請求項 15】 前記可動壁を移動させるシリンダ手段を有する、請求項 14 の実装装置。

【請求項 1 6】 前記可動壁の先端部に、弾性変形可能なシール材が設けられている、請求項 1 4 または 1 5 の実装装置。

【請求項 1 7】 前記ローカルチャンバ内でエネルギー波もしくはエネルギー粒子により被接合物の接合面を洗浄する手段を有する、請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれかに記載の実装装置。

【請求項 1 8】 前記エネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄時および／または洗浄後に前記ローカルチャンバ内を不活性ガス雰囲気または非酸化ガス雰囲気にするガス供給手段を有する、請求項 1 7 の実装装置。

【請求項 1 9】 前記エネルギー波もしくはエネルギー粒子がプラズマである、請求項 1 7 または 1 8 の実装装置。

【請求項 2 0】 両被接合物保持手段がプラズマ発生用電極を備えている、請求項 1 9 の実装装置。

【請求項 2 1】 一方の被接合物の接合面に封止材を塗布する手段を有する、請求項 1 4 ～ 2 0 のいずれかに記載の実装装置。

【請求項 2 2】 前記封止材が非導電性接着剤または異方導電性接着剤である、請求項 2 1 の実装装置。

【請求項 2 3】 ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧した後に該ローカルチャンバ内を特定のガス雰囲気にする特定ガス供給手段を有する、請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれかに記載の実装装置。

【請求項 2 4】 前記特定のガスが、不活性ガス、非酸化ガス、還元ガス、置換ガスのいずれかである、請求項 2 3 の実装装置。

【請求項 2 5】 少なくとも一方の被接合物保持手段が加熱手段を備えている、請求項 1 4 ～ 2 4 のいずれかに記載の実装装置。

【請求項 2 6】 少なくとも一方の被接合物保持手段が被接合物を静電氣的に保持する静電チャック手段を備えている、請求項 1 4 ～ 2 5 のいずれかに記載の実装装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、チップや基板等からなる被接合物同士を接合する実装方法および実装装置に関し、とくに、接合部を周囲から局部的に密閉する可動壁を持ったローカルチャンバ構造を形成して実装する方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

被接合物同士の接合、たとえばチップをフェイスダウンの形で基板に近づけ、チップと基板の電極同士を圧着して（必要に応じて加熱を伴って）両被接合物を接合するようにした実装方法はよく知られている。また、この実装の際に、チャンバで実装部を囲って実質的に密閉し、チャンバ内を特殊な雰囲気にして各種の処理を行った後、あるいは、チャンバ内を減圧して所定の真空状態にした後、実装を行う方法も知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来、上記のようなチャンバ構造を採用する場合、内部を減圧するチャンバの実質的に全体を剛体構造としており、このチャンバ内で実装を行うため、実装装置の全体、あるいはその大部分を、チャンバで覆う構造となっていた。そのため、チャンバを含む装置全体が大規模なものとなり、装置の大型化やコスト増加を招くという問題を有している。また、チャンバ内容積が大きくなるため、所定の真空度に減圧したり、特殊ガスに置換したりするのに時間を要するとともに、高真空度の達成が困難になる場合が生じるという問題もある。

【0004】

そこで本発明の課題は、上記のような問題点に着目し、接合部とその周辺を周囲から局部的に効率よく密閉可能で、かつ、接合の際にもその密閉状態を維持しつつ接合動作に連動して密閉空間の形状を適切に可変できるローカルチャンバ構造を提供し、それを用いて所定の真空度や特殊ガス雰囲気等を小型の装置で迅速かつ容易に達成できるようにし、それによって各種の要求処理条件や実装条件を容易にかつ安価に満足させることができるようにした実装方法および実装装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明に係る実装方法は、間隔をもって相対する両被接合物の相対位置合わせを行った後、両被接合物の周囲に位置する可動壁を一方の被接合物保持手段に当接するまで移動させて局所的な密閉空間を持つローカルチャンバ構造を形成するとともに該ローカルチャンバ内に両被接合物を閉じ込め、該ローカルチャンバ内を減圧して所定の真空状態にする工程を経た後、該ローカルチャンバの容積を縮小する方向に前記被接合物保持手段を移動するとともにそれに追従させて前記可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合することを特徴とする方法からなる。

【0006】

この実装方法では、上記所定の真空状態にする工程を経た後、直接、接合を伴う実装工程に入ることもできるが、実装工程に入る前に、各種の処理工程や、各種条件を整える工程を介在させることもできる。

【0007】

たとえば、上記実装方法においては、ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧した後、ローカルチャンバ内でエネルギー波もしくはエネルギー粒子により被接合物の接合面を洗浄し、しかる後に被接合物保持手段およびそれに追従する可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合することができる。

【0008】

この場合、上記エネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄を前記所定の真空状態で行うことができる。また、エネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄をローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧して行い、洗浄後接合前にローカルチャンバ内を大気圧の不活性ガスまたは非酸化ガスに置換することもできる。エネルギー波もしくはエネルギー粒子としては、プラズマ、イオンビーム、原子ビーム、ラジカルビーム、レーザ等を用いることができるが、中でも取り扱い易さ、装置のコストや構造の簡易性の面から、プラズマを用いることが好ましい。

【0009】

また、前記実装方法においては、ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧

する前または後に一方の被接合物の接合面に封止材を塗布し、該封止材を塗布した状態でかつ前記所定の真空状態下で前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動し両被接合物の接合部を前記封止材中で圧着して接合することもできる。封止材としては、たとえば、非導電性接着剤（ペーストおよびフィルムの両形態を含む。）または異方導電性接着剤（ペーストおよびフィルムの両形態を含む。）を使用できる。

【 0 0 1 0 】

さらに、前記実装方法においては、ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧した後に該ローカルチャンバ内を特定のガス雰囲気にし、そのガス雰囲気下にて前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合することもできる。この場合、ローカルチャンバ内を大気圧の特定のガス雰囲気にすることもできる。特定のガスとしては、不活性ガス（たとえば、アルゴンガス）、非酸化ガス（たとえば、窒素ガス）、還元ガス（たとえば、水素ガス）、置換ガス（たとえば、フッ素基置換用ガス）等のいずれかを用いることができる。たとえば、ハンダバンプによる加熱接合を行う場合、窒素ガスに置換した環境下でフラックスレスの接合を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

また、前記実装方法においては、前記可動壁の作動力を、そのときの動作に応じて適切な力に制御することが可能である。たとえば、前記所定の真空状態にする工程においては、可動壁の被接合物保持手段への当接力によりローカルチャンバ内を外部に対しシールすることにより、確実にローカルチャンバ内を所定の真空状態にすることができる。

【 0 0 1 2 】

また、前記被接合物保持手段およびそれに追従する前記可動壁を移動する際、ローカルチャンバ内圧により前記被接合物保持手段に作用する力と、前記可動壁の被接合物保持手段への当接力とを実質的にバランスさせることにより、被接合物保持手段およびそれに追従する可動壁の移動に要する力を低く抑えることが可能になり、より円滑な動作が可能となる。

【 0 0 1 3 】

さらに、被接合物保持手段およびそれに追従する可動壁を移動し、かつ、一方の被接合物を他方の被接合物に対し加圧するとき、可動壁の被接合物保持手段への当接力を低下させ、ローカルチャンバ内圧を利用して加圧するようにすることもできる。たとえば上側の被接合物を片持ち指示構造のヘッドで保持する場合、ヘッド側から加圧する方法に比べ、上記のような方法では、ヘッド側加圧によるモーメントがかからないようにすることが可能となり、高精度の実装が可能となる。したがって、このような方式を用いることも可能である。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る実装装置は、間隔をもって相対する両被接合物の相対位置合わせを行った後、両被接合物を圧着して接合する実装装置において、両被接合物の周囲に位置し、一方の被接合物保持手段に当接するまで移動して内部に両被接合物を閉じ込める局所的な密閉空間を持つローカルチャンバ構造を形成することが可能で、かつ、前記被接合物保持手段の移動に追従してローカルチャンバの容積を縮小する方向に移動可能な可動壁と、前記ローカルチャンバ内を減圧して所定の真空状態にする真空吸引手段とを備えたことを特徴とするものからなる。

【 0 0 1 5 】

この実装装置においては、前記可動壁を移動させるための手段として、シリンダ手段を有することが好ましい。このようにすれば、シリンダ手段における各ポートへの供給圧を制御することにより、可動壁を容易に移動させることができる。とともに、可動壁の作動力を容易にかつ精度良く制御できるようになる。この可動壁の先端部には、弾性変形可能なシール材が設けられていることが好ましい。該シール材によって、容易に、可動壁の先端部を被接合物保持手段に密着させることができ、それによってローカルチャンバ内を周囲からより確実にシールできるようになる。また、チップと基板の平行度調整やアライメント位置調整を行う場合にも、このシールによる弾性変形により、これら調整分を吸収できる。

【 0 0 1 6 】

また、この実装装置は、前記ローカルチャンバ内でエネルギー波もしくはエネルギー粒子により被接合物の接合面を洗浄する手段を有することができる。また、このエネルギー波もしくはエネルギー粒子による洗浄時および／または洗浄後

に前記ローカルチャンバ内を不活性ガス雰囲気または非酸化ガス雰囲気にするガス供給手段を有することもできる。

【0017】

エネルギー波もしくはエネルギー粒子は、前述の如くプラズマであることが好ましく、プラズマを用いる場合には、両被接合物保持手段がプラズマ発生用電極を備えている構成とすることが好ましい。これによって、容易にローカルチャンバ内で所定のプラズマ洗浄を行うことが可能となる。

【0018】

また、前記実装装置は、一方の被接合物の接合面に封止材を塗布する手段を有する構成とすることもできる。封止材としては、非導電性接着剤または異方導電性接着剤を用いることができる。

【0019】

また、前記実装装置は、ローカルチャンバ内を所定の真空状態に減圧した後に該ローカルチャンバ内を特定のガス雰囲気にする特定ガス供給手段を有する構成とすることもできる。特定のガスとしては、前述したように、不活性ガス、非酸化ガス、還元ガス、置換ガスのいずれかを用いることができる。

【0020】

さらに、前記実装装置は、少なくとも一方の被接合物保持手段が加熱手段を備えた構成とすることもできる。加熱を伴う実装が要求される場合、この加熱手段により接合部を加熱できる。

【0021】

また、前記実装装置においては、少なくとも一方の被接合物保持手段が被接合物を静電的に保持する静電チャック手段を備えていることが好ましい。静電チャック手段は、真空中でも静電保持力を発揮できるので、ローカルチャンバ内が減圧された際にも、問題なく被接合物の保持状態を維持することができる。この保持手段としては、後述の図1に示すように、静電チャック、プラズマ電極、ヒーターの3層の電極パターンを備えることができる。

【0022】

このような本発明に係る実装方法および装置においては、可動壁を用いてロー

カルチャンバ構造を形成するので、相対する被接合物部分のみを効率よく局部的に密閉することが可能になり、大型のチャンバを使用することなく、したがって装置全体を大型化することなく、簡単にかつ安価に目標とする真空状態を形成することが可能になる。また、この可動壁は、一方の被接合物保持手段の移動に追従して移動され、それに伴ってローカルチャンバの容積も適切に縮小されるので、両被接合物は、目標とする雰囲気条件に保たれたまま圧着され、所定の接合が行われることになる。その結果、信頼性の高い実装が行われることになる。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照して説明する。

図 1 は、本発明の一実施態様に係る実装装置 1 を示している。図 1 では、間隔をもって相対する被接合物として、一方はチップ 2 で他方は基板 3 である場合を例示している。チップ 2 上には複数のバンプ 4（図 1 には 2 つのバンプ 4 を示してある）が設けられており、基板 3 には対応するパッド 5（たとえば電極など）が設けられている。チップ 2 は一方の被接合物保持手段としてのチップ保持手段 6 に保持されており、基板 3 は他方の被接合物保持手段としての基板保持手段 7 に保持されている。本実施態様では、チップ保持手段 6 は Z 方向（上下方向）に位置調整できるようになっており、基板保持手段 7 は X、Y 方向（水平方向）および/または回転方向（ θ 方向）に位置調整できるようになっている。

【 0 0 2 4 】

なお、上記において、チップ 2 とは、たとえば、IC チップ、半導体チップ、光素子、表面実装部品、ウエハーなど、種類や大きさに関係なく、基板 3 と接合させる側の全てのものをいう。バンプ 4 とは、たとえば、ハンダバンプ、スタッドバンプなど基板 3 に設けられたパッド 5 と接合する全てのものをいう。また、基板 3 とは、たとえば、樹脂基板、ガラス基板、フィルム基板、チップ、ウエハーなど、種類や大きさに関係なく、チップ 2 と接合される側の全てのものをいう。パッド 5 とは、たとえば、電気配線を伴った電極、電気配線につながっていないダミー電極など、チップ 2 に設けられたバンプ 4 と接合する全てのものをいう。

【0025】

また、本実施態様では、チップ保持手段6において直接チップ2を保持する部分、および、基板保持手段7において直接基板3を保持する部分は、電極ツール8、9に構成されており、それぞれプラズマ発生用電極として機能可能に構成されているとともに、ヒーターが内蔵されて少なくとも一方の電極ツールを介して被接合物を加熱可能となっており、かつ、静電チャック手段を備え少なくとも一方の被接合物を静電的に保持することができるようになっている。ヒーターおよび静電チャック手段については図示を省略してあるが、ともに、市販の周知のものを採用できる。図1における10aは基板保持手段7側に内蔵された静電チャック用の電極端子、11aはプラズマ電極用の端子、12aはヒーター用の端子をそれぞれ示しており、電極コネクタ13を介して給電されるようになっている。パターンとしては、表層から静電チャック、プラズマ電極、ヒーターとなっていることが好ましい。同様に、10bはチップ保持手段6側に内蔵された静電チャック用の電極端子、11bはプラズマ電極用の端子、12bはヒーター用の端子を、それぞれ示している。

【0026】

両被接合物2、3の周囲には、一方の被接合物保持手段（本実施態様ではチップ保持手段6）に当接するまで移動して内部に両被接合物2、3を閉じ込める局部的な密閉空間を持つローカルチャンバ構造（図1に2点鎖線にてローカルチャンバ14を示す。）を形成することが可能で、かつ、上記当接状態にて、前記被接合物保持手段（本実施態様ではチップ保持手段6）の移動に従ってローカルチャンバ14の容積を縮小する方向（本実施態様では下降方向への移動）に移動可能な可動壁15が設けられている。この可動壁15は、筒状の剛体壁構造に構成されており、可動壁上昇ポート16、可動壁下降ポート17および内部シール機構18を備えたシリンダ手段19により、図1の上下方向に移動可能となっている。可動壁15の先端部には、弾性変形可能なシール材20が設けられており、上記当接状態にて、ローカルチャンバ14内部を外部に対してより確実にシール、密閉することができるようになっている。

【0027】

基板保持手段 7 側には、上記のように形成されるローカルチャンバ 1 4 に対し、該ローカルチャンバ 1 4 内を減圧して所定の真空状態にする真空吸引手段としての真空ポンプ 2 1 が接続されている。ローカルチャンバ 1 4 内の空気あるいはガスは、吸引路 2 2 を通して真空ポンプ 2 1 により吸引される。また、この吸引路 2 2 とは別に、あるいはこの吸引路 2 2 と兼用させて、基板保持手段 7 側にはアルゴンガス（Ar ガス）などの特定のガスをローカルチャンバ 1 4 内に供給するガス供給路 2 3 が設けられている。

【 0 0 2 8 】

このように構成された実装装置 1 を用いて、本発明に係る実装方法は次のような各種の形態にて実施することができる。図 2 ～図 5 に、代表的な形態を示す。

【 0 0 2 9 】

まず図 2 に示す第 1 実施例に係る実装方法では、被接合物セット工程において、チップ保持手段 6 側にチップ 2 を保持し、基板保持手段 7 側に基板 3 を保持する。次に、アライメント工程で、両被接合物 2、3 間に認識手段 2 4（たとえば、上下 2 視野の認識手段）を挿入し、位置合わせ用の上下の認識マークを読み取り、その読み取り情報に基づいて、基板保持手段 7 を X、Y 方向、さらに必要に応じて θ 方向に調整して、両被接合物 2、3 間の相対位置を所定の精度範囲内に納める。

【 0 0 3 0 】

アライメント後、可動壁上昇ポート 1 6 を介してシリンダ手段 1 9 に可動壁 1 5 の上昇移動のための圧力を供給し、可動壁 1 5 の先端がチップ保持手段 6 の下面に当接するまで可動壁 1 5 を移動させる。これによって、周囲に対して実質的に密閉されたローカルチャンバ 1 4 が形成され、両被接合物 2、3 がこの局所的な密閉空間内に閉じ込められる。ローカルチャンバ 1 4 を形成した状態にて、吸引路 2 2 を通して真空ポンプ 2 1 により吸引することにより、ローカルチャンバ 1 4 内が減圧され（真空引きされ）、所定の真空状態とされる。所定の真空状態としては、たとえば、 $1.30 \times 10^{-1} \text{ Pa}$ 以下の真空度とされる。チップ 2 や基板 3 の保持に静電チャックを使用しているため、高真空度とされても問題なく被接合物の保持状態が維持される。なお、これ以降、この真空度のローカルチャン

バ 1 4 に維持する場合には、可動壁 1 5 のチップ保持手段 6 への当接力を適切な大きさに保持しておくことにより、ローカルチャンバ 1 4 内を外部から確実にシールし、内部を所定の真空状態に維持することができる。

【 0 0 3 1 】

次に、被接合物の接合面を、エネルギー波もしくはエネルギー粒子により洗浄する。この洗浄は、上記の高真空状態中でも可能であるが、本実施態様ではエネルギー波もしくはエネルギー粒子としてプラズマを用いるので、効率よく容易にプラズマを発生させるために、ローカルチャンバ 1 4 内を所定の真空度に減圧後、ガス供給路 2 3 を介してローカルチャンバ 1 4 内に必要量の A r ガスを供給し、ローカルチャンバ 1 4 内を所定の真空度を保ちつつ A r ガス雰囲気にする。

【 0 0 3 2 】

この状態で、ローカルチャンバ 1 4 内にて、上下の電極（電極ツール 8、9）間でプラズマを発生させ、発生したプラズマにより被接合物の接合面上の有機物や異物を飛ばして接合面を洗浄する。この洗浄により、接合面の表面は活性化された状態となる。この A r ガス雰囲気下でのプラズマ洗浄においては、上下の電極の極性を交互に切り替えることにより、プラズマの照射方向を交互に切り替えることができ、チップ 2 側および基板 3 側の両接合面の洗浄を効果的に行うことが可能になる。

【 0 0 3 3 】

次に、上記プラズマ洗浄により接合面の表面が活性化されたチップ 2 と基板 3 を接合する。接合工程では、チップ保持手段 6 を下降させ、それに追従させて、チップ保持手段 6 に当接している可動壁 1 5 も下降させるが、この間、可動壁 1 5 は常時チップ保持手段 6 の下面に当接された状態に保たれるので、ローカルチャンバ 1 4 の容積は縮小されるものの、ローカルチャンバ 1 4 内の密閉状態はそのまま良好に保たれる。ただしこのとき、ローカルチャンバ 1 4 の内圧（真空圧）によりチップ保持手段 6 に作用する力（チップ保持手段 6 を下降させようとする力）と、可動壁 1 5 のチップ保持手段 6 への当接力とを一定関係になるように制御すれば、チップ保持手段 6 の下降力を小さく抑えることが可能になり、かつ、チップ 2 と基板 3 が当接した後のチップ保持手段 6 による接合のための加圧力

の制御が容易になる。

【0034】

また、ローカルチャンバ14の内圧（真空圧）によりチップ保持手段6に作用する力（チップ保持手段6を下降させようとする力）と、可動壁15のチップ保持手段6への当接力とを実質的にバランスさせるようにすれば、ヘッドが片持支持構造の場合は、モーメントが発生せず、平行度、位置精度の上で有利である。ここで、「実質的にバランスさせる」とは、上下方向に多少の差があっても、ヘッド昇降軸は保持できるため、支障がないということである。また、バランスさせた状態でも、当接力に変化がないため、確実なシール状態はそのまま維持することができる。

【0035】

チップ2のバンプ4と基板3のパッド5が当接され、接合されるが、両表面が前記プラズマ洗浄により活性化されており、かつ、接合面から有機物や酸化物が除去された状態となっているので、真空中での常温接合が可能となる。

【0036】

図3は、第2実施例に係る実装方法を示している。本実施例において、被接合物セットからArガス雰囲気下での電極切替を伴うプラズマ洗浄までの工程は、実質的に図2に示した第1実施例と同じである。本第2実施例においては、所定の真空下でArガス雰囲気下での電極切替を伴うプラズマ洗浄を行った後、ローカルチャンバ14内にガス供給路23を介してさらにArガスを供給し、ローカルチャンバ14内を大気圧のArガス（大気圧の不活性ガス）に置換する。また、それに伴いチャンバ壁上昇ポートの圧力もシールが維持できる程度に下降させる。

【0037】

そして、大気圧のArガス雰囲気状態にて、チップ保持手段6を下降させ、それに追従させて、チップ保持手段6に当接している可動壁15も下降させ、チップ2のバンプ4と基板3のパッド5とを圧着して接合する。前述の真空中ではチャンバ壁シール部では圧力がかかっており、上下保持手段に微妙な傾きがある場合にはモーメントが発生し、数 μm オーダーでの実装位置ずれの可能性がある。

しかし、大気圧に戻してから実装を行えば、モーメントは発生せず、より高精度な実装を行うことができる。このとき本実施例においては、さらに、加熱を伴って接合する。加熱は、前述した内蔵ヒーターによって行うことができる。この接合工程においては、チップ2と基板3の接合面は先行工程にてArガス雰囲気下プラズマ洗浄により表面が活性化されているので、比較的低温の加熱で所望の接合を行うことができる。つまり、チップ2の bumps 4 と基板3の pads 5 との所定の金属接合を、低温加熱にて達成することができる。

【0038】

図4は、第3実施例に係る実装方法を示している。本実施例においては、被接合物セットの段階で、あるいは、アライメント後の段階で、一方の被接合物（本実施例では基板3）の接合面に封止材31（本実施例では、非導電性接着剤〔以下、NCP（Non-Conductive Paste）と略称することもある。〕）を塗布し、アライメント後に、可動壁15を上昇させてローカルチャンバ14を形成し、その内部を真空引きする。まずこの段階で接着剤に含まれるエアは脱泡される。ローカルチャンバ14内を所定の真空状態にして、チップ保持手段6および可動壁15を下降させ、チップ2の bumps 4 を基板3の pads 5 に圧着させる。このとき、塗布されていた封止材31は外側に向けて押し上げられるが、所定の真空状態下での封止材31の流動であるから、空気の残留が抑えられる。そして、これと同時に、あるいはこの直後に、加熱を伴ってチップ2の bumps 4 と基板3の pads 5 とを接合し、同時に封止材31を硬化させる。この封止材31の硬化時に空気が残留していると、加熱による体積増加によりボイドとなって残るおそれがあるが、所定の真空状態下での加熱接合であるから、ボイドレスでの接合が可能となる。

【0039】

図5は、第4実施例に係る実装方法を示している。本実施例においては、チップ2の bumps として、加熱溶融接合が可能なハンダボール bumps 4a が設けられている。本実施例において、被接合物セットから真空引きまでの工程は、実質的に図2に示した第1実施例と同じである。本第4実施例においては、ローカルチャンバ14内を所定の真空状態にした後、該ローカルチャンバ14内を特定のガ

ス雰囲気置換する。本実施例においては、特定のガスとして非酸化ガス、とくに大気圧の窒素ガス（ N_2 ガス）を使用している。ローカルチャンバ14内を大気圧の窒素ガスに置換した後、チップ保持手段6および可動壁15を下降させ、チップ2のハンダボールバンプ4aを基板3のパッド5に圧着させ、加熱接合する。窒素ガス雰囲気中での加熱接合であるから、加熱に伴う二次酸化を抑えることができ、フラックスレスにて、バンプ4aとパッド5との信頼性の高い接合が可能となる。

【0040】

図2～図5に示したように、本発明においては、各種の条件における実装形態を採ることができる。いずれの形態においても、可動壁15の上下動により効率よくローカルチャンバ14を形成でき、可動壁15をシリンダ手段19で上下動させるとともにチップ保持手段6に追従して下降できるようにし、接合動作の際にもローカルチャンバ14内を目標とする雰囲気に維持できるようにしたので、信頼性の高い接合状態を達成することができる。

【0041】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係る実装方法および実装装置によれば、可動壁によって簡単に効率よくローカルチャンバを形成し、該ローカルチャンバ内を所定の真空状態にする工程を経た後、ローカルチャンバ内を目標とする雰囲気としその状態を維持しつつローカルチャンバの容積を縮小する方向に被接合物保持手段と可動壁を移動させて所定の接合を実施できるようにしたので、小型の装置でありながら、効率よく信頼性の高い接合状態を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施態様に係る実装装置の縦断面図である。

【図2】

図1の実装装置を用いて実施する本発明の第1実施例に係る実装方法を示す工程フロー図である。

【図3】

図1の実装装置を用いて実施する本発明の第2実施例に係る実装方法を示す工程フロー図である。

【図4】

図1の実装装置を用いて実施する本発明の第3実施例に係る実装方法を示す工程フロー図である。

【図5】

図1の実装装置を用いて実施する本発明の第4実施例に係る実装方法を示す工程フロー図である。

【符号の説明】

- 1 実装装置
- 2 一方の被接合物としてのチップ
- 3 他方の被接合物としての基板
- 4 パンプ
- 4 a ハンダボールパンプ
- 5 パッド
- 6 チップ保持手段
- 7 基板保持手段
- 8、9 電極ツール
- 10 a、10 b 静電チャック用の電極端子
- 11 a、11 b プラズマ電極用の端子
- 12 a、12 b ヒーター用の端子
- 13 電極コネクタ
- 14 ローカルチャンバ
- 15 可動壁
- 16 可動壁上昇ポート
- 17 可動壁下降ポート
- 18 内部シール機構
- 19 シリンダ手段
- 20 弾性変形可能なシール材

特 2 0 0 2 - 1 2 5 8 1 5

2 1 真空ポンプ

2 2 吸引路

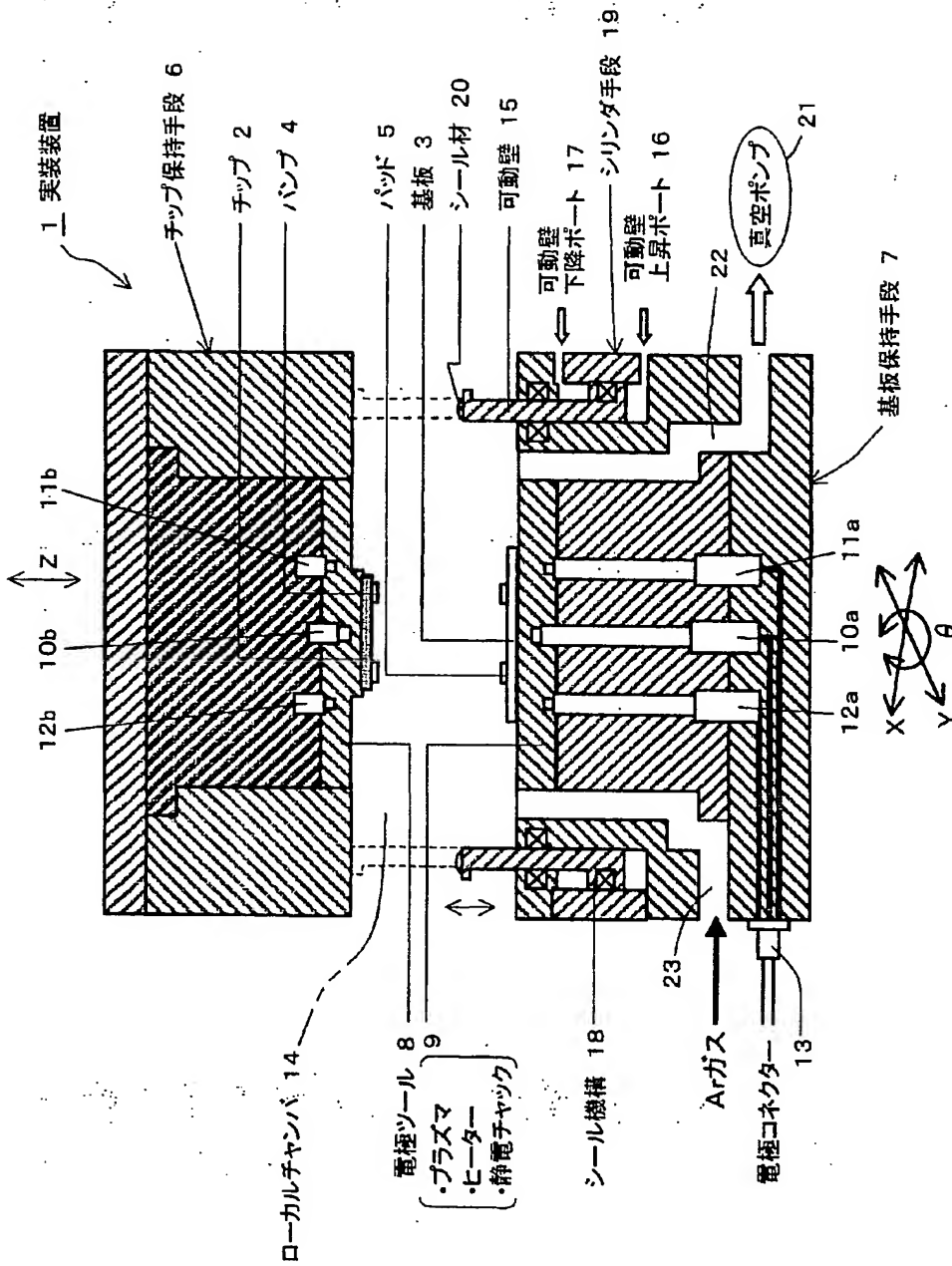
2 3 ガス供給路

2 4 認識手段

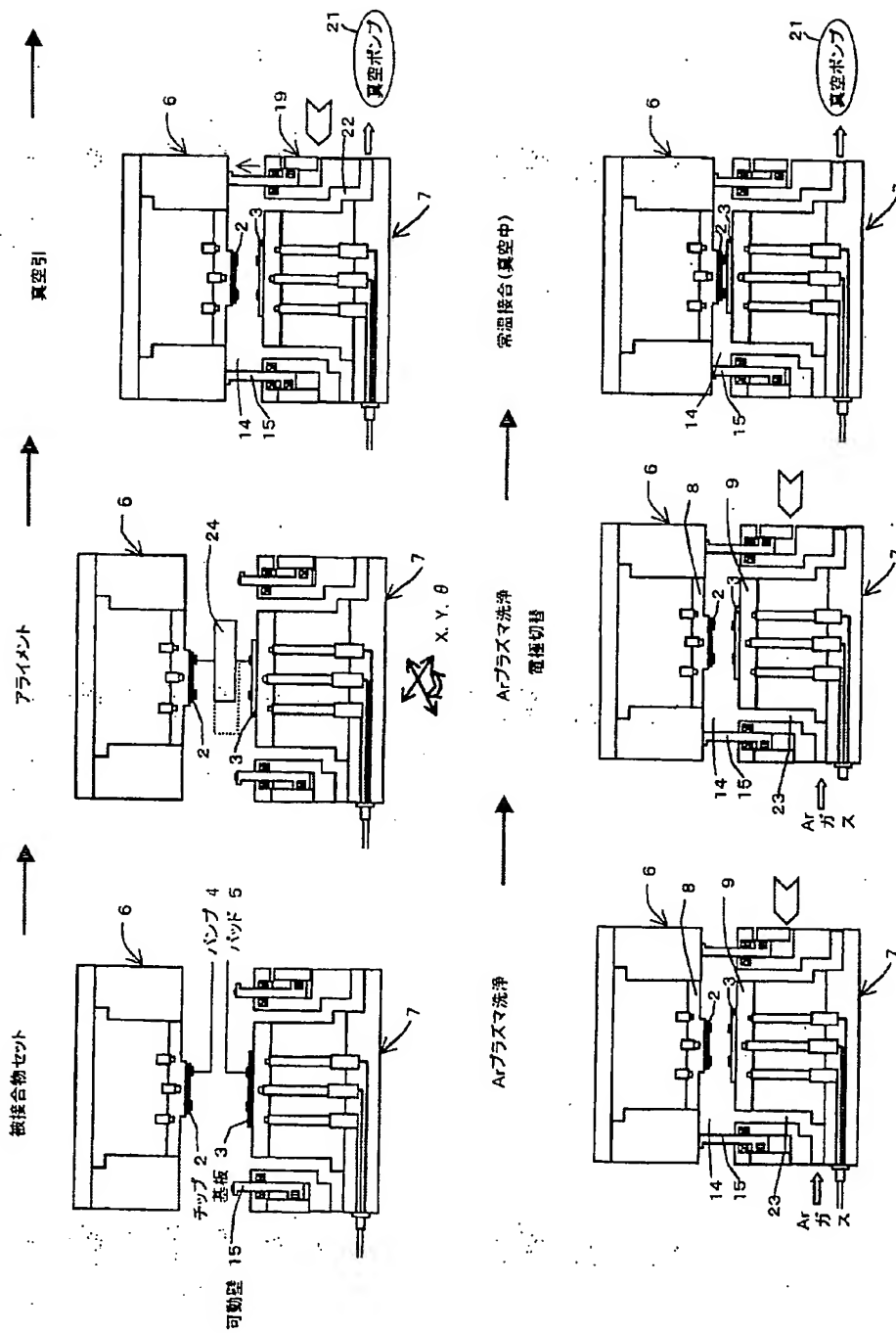
3 1 封止材

【書類名】 図面

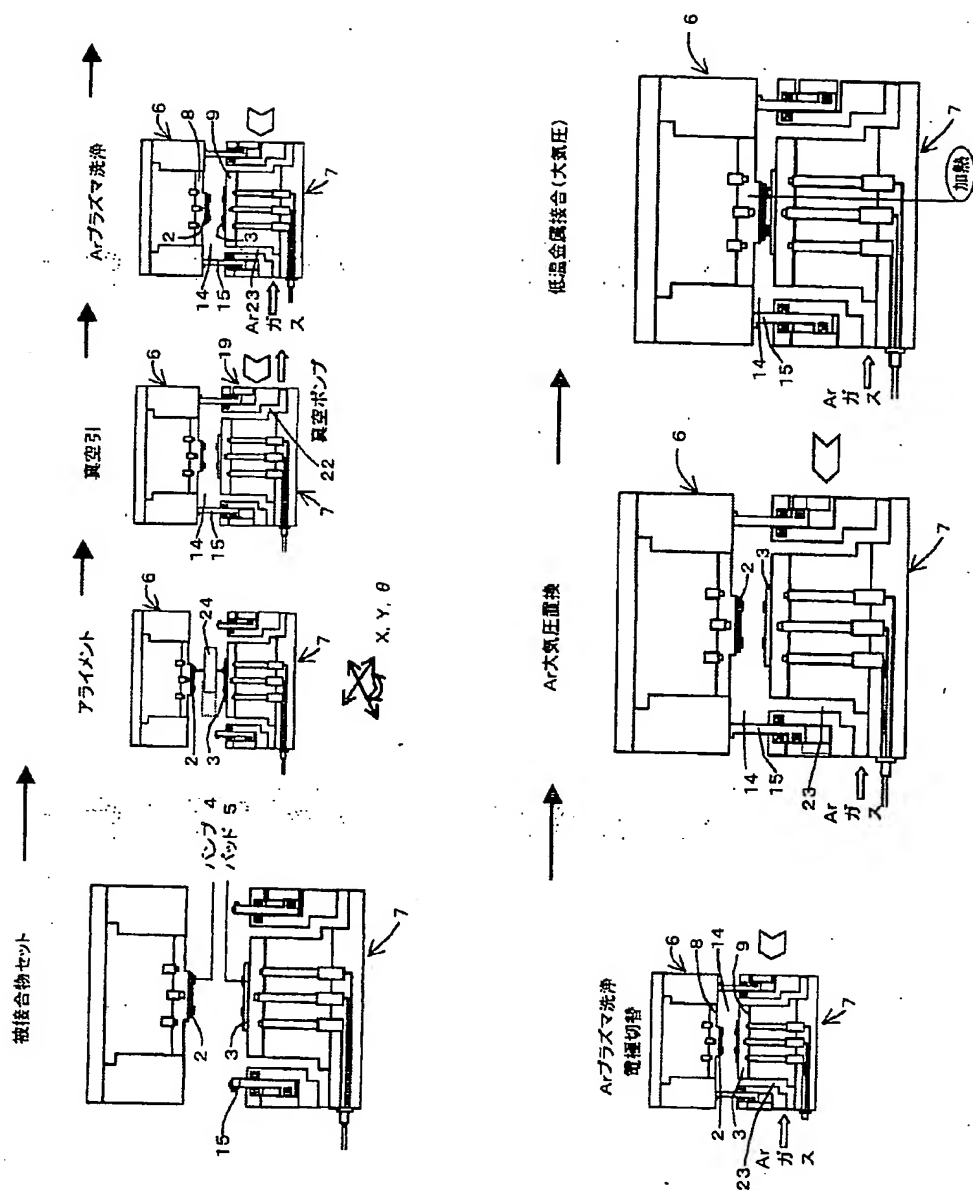
【図 1】



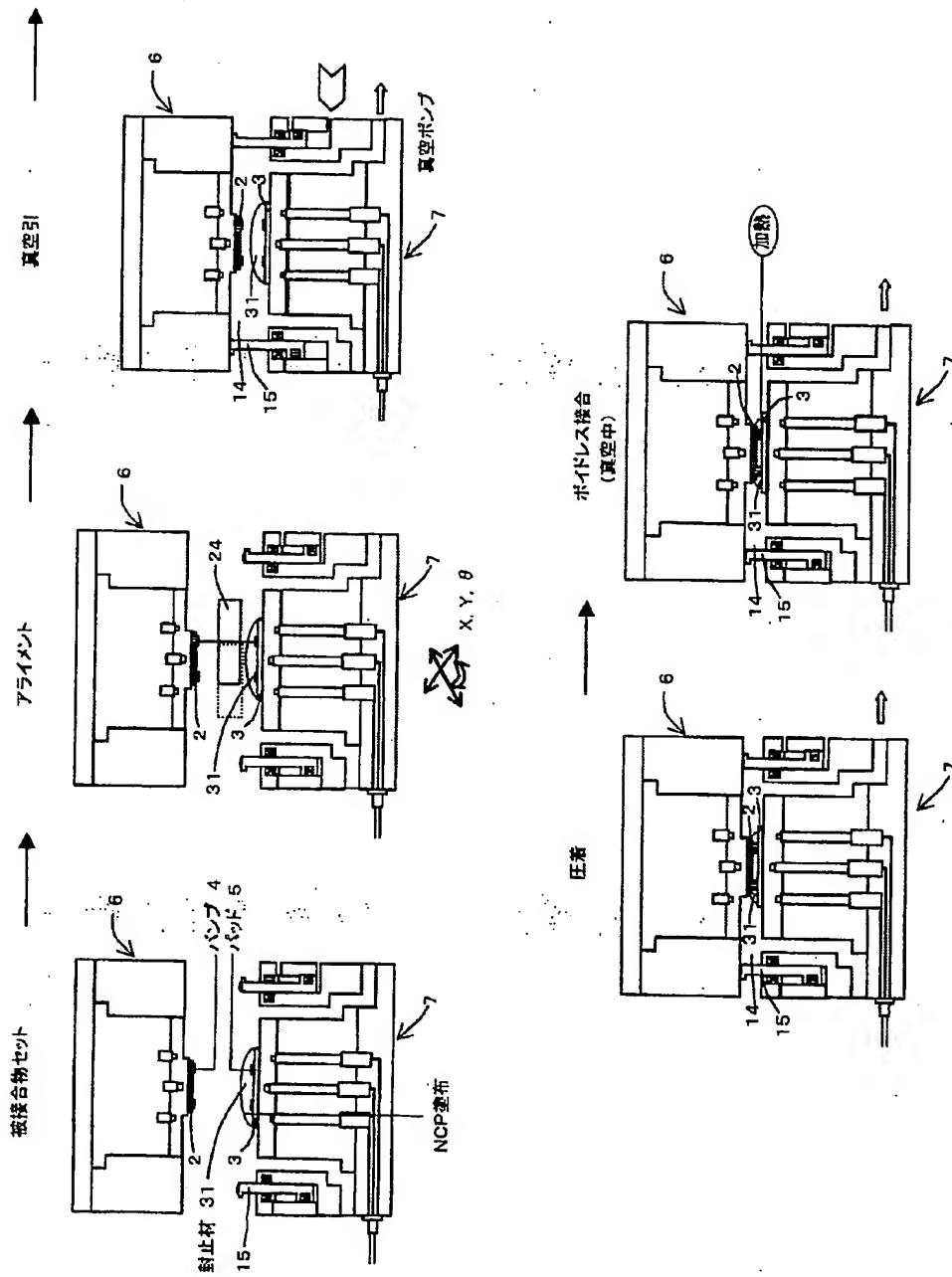
【図2】



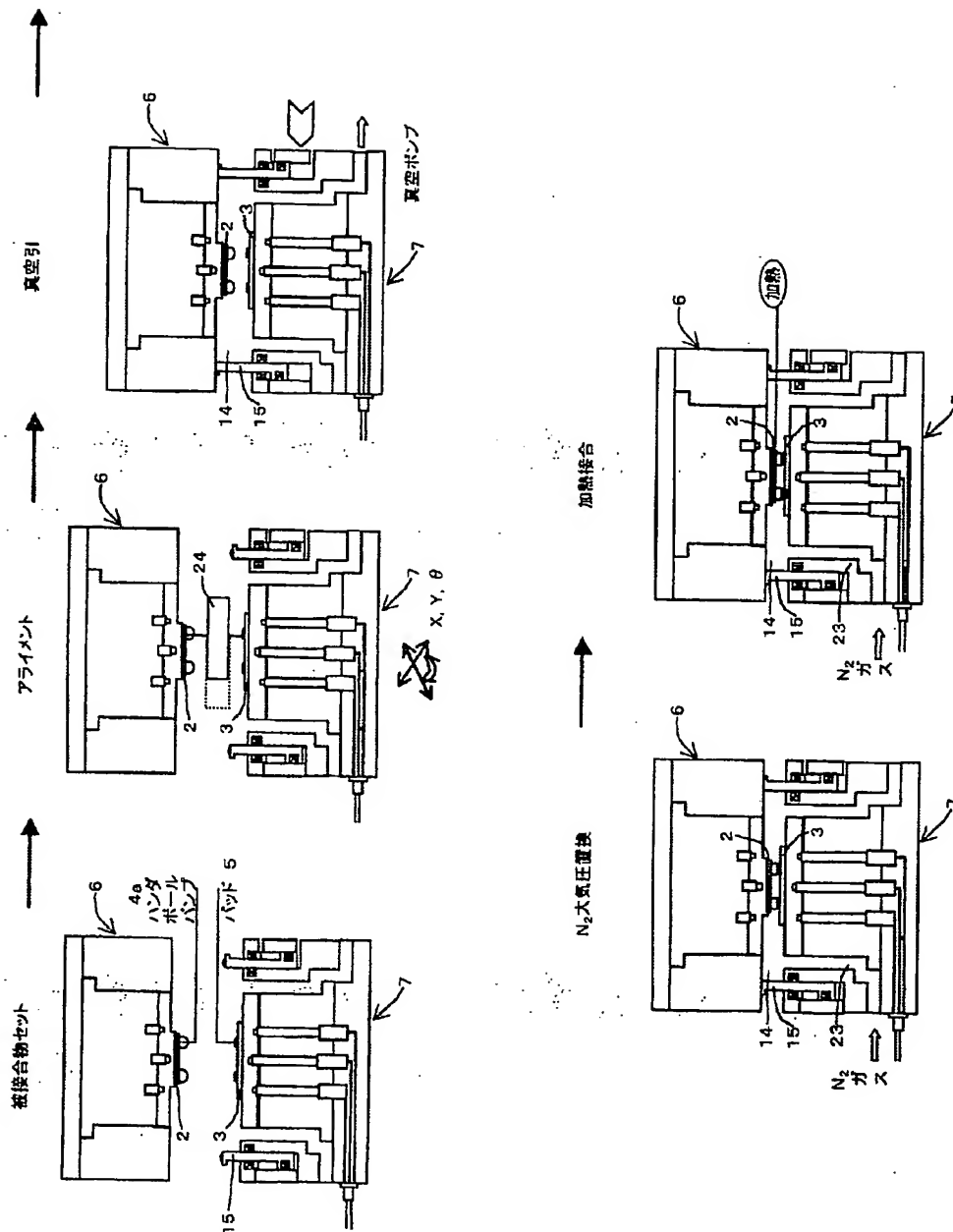
【図3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 接合部とその周辺を周囲から局部的に効率よく密閉可能で、かつ、接合の際にもその密閉状態を維持しつつ接合動作に連動して密閉空間の形状を適切に可変できるローカルチャンバ構造を備え、小型の装置で容易に所望の実装を行うことができる実装方法および実装装置を提供する。

【解決手段】 間隔をもって相対する両被接合物の相対位置合わせを行った後、両被接合物の周囲に位置する可動壁を一方の被接合物保持手段に当接するまで移動させて局部的な密閉空間を持つローカルチャンバ構造を形成するとともに該ローカルチャンバ内に両被接合物を閉じ込め、該ローカルチャンバ内を減圧して所定の真空状態にする工程を経た後、該ローカルチャンバの容積を縮小する方向に被接合物保持手段を移動するとともにそれに追従させて可動壁を移動し両被接合物を圧着して接合することを特徴とする実装方法および実装装置。

【選択図】 図 1

特2002-125815

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-125815
受付番号	50200618993
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年 4月30日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成14年 4月26日

次頁無

特2002-125815

出願人履歴情報

識別番号

[000219314]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市北区中之島3丁目4番18号 (三井ビル2号館)
氏 名 東レエンジニアリング株式会社
2. 変更年月日 2002年10月 1日
[変更理由] 住所変更
住 所 大阪府大阪市北区中之島三丁目3番3号 (中之島三井ビルディング)
氏 名 東レエンジニアリング株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.